

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-339190

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G08G 1/127

G08G 1/13

(21)Application number : 10-143486

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.1998

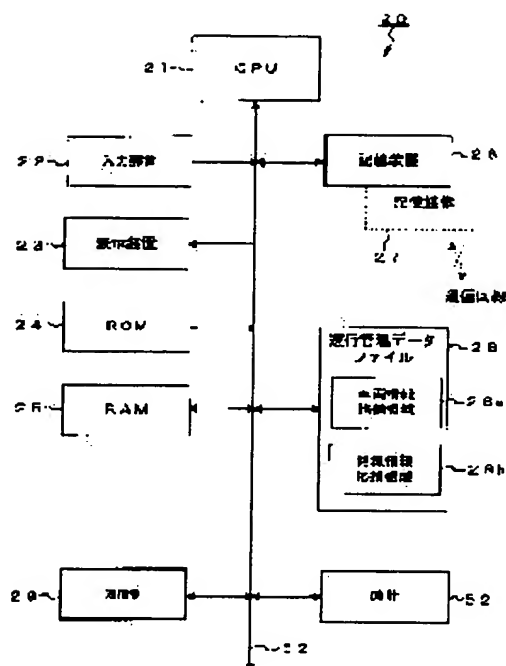
(72)Inventor : HARUNA YUTAKA  
SHINKAI HIROSHI

## (54) VEHICLE OPERATION CONTROL SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow users who wait for a vehicle at a stop to grasp the position of each vehicle that currently travels, the delay of traveling, etc., in real time by displaying traveling position information transmitted from each vehicle on a display tower installed at each stop.

**SOLUTION:** A CPU 21 recognizes a time when information is acquired through a clock 52 and the current position of a vehicle, calculates a required time in a section and updates the 'vehicle current position' and 'required time' of a corresponding vehicle stored in a vehicle information storage area 28a. Next, the CPU 21 executes arrival time estimation processing, estimates times that are needed to reach each stop and the terminal from the acquired 'vehicle current position', past traffic data stored in a storage device 26, etc., and updates 'estimated arrival times to the destinations' of the area 28a. The CPU 21 acquires 'display information' and the 'estimated arrival times to the destinations', outputs them to a communicating part 29 and makes the part 29 transmit the 'display information' to a traffic display tower and the 'estimated arrival times to the destinations' to the vehicle.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-339190

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 8 G 1/127  
1/13

識別記号

F I

G 0 8 G 1/127  
1/13

B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-143486

(22) 出願日 平成10年(1998)5月25日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社  
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 春名 豊

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 新海 博志

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

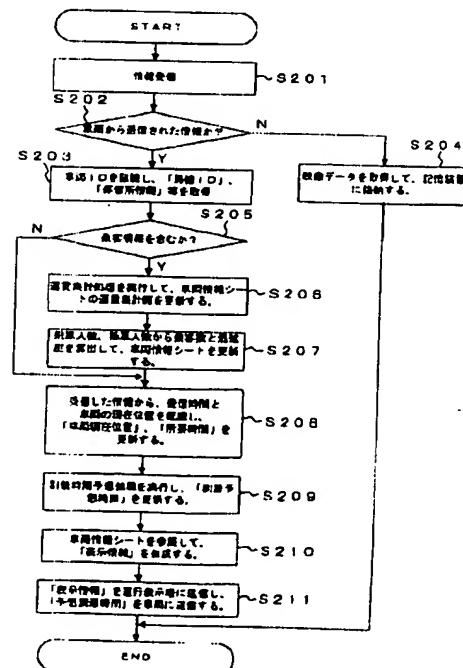
(74) 代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両運行管理システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、運行中のバス等の各車両で検出した走行位置を運行管理センターでリアルタイムに認識し、更に各車両の走行位置を路線上に設置された停留所に表示することにより停留所で車両を待つ人が各車両の現在の走行位置を把握することを可能にする運行管理システムを提供することである。

【解決手段】 運行中の各車両や路線上の各停留所と相互にデータを通信する運行管理センターを設け、運行管理センターは各車両から送信される位置情報等を管理し、また、受信した車両情報から停留所に表示する表示情報を生成して停留所に送信することにより、停留所で車両の到着を待つ利用客は各車両の現在の走行位置などをリアルタイムに認識することができるため、待つ間に生ずる時間的な不安やフラストレーションの増加を防ぐことが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の車両の路線における運行状態を管理する運行管理センターと、  
前記路線上の各停留所に設置されて、前記車両の運行状態を示す所定の情報を表示する表示部を備えた表示塔と、から構成された車両運行管理システムにおいて、前記車両は、  
前記路線における自車の走行位置を検出する位置検出手段と、  
前記位置検出手段により検出された走行位置情報を前記運行管理センターに送信する送信手段と、  
を備え、  
前記運行管理センターは、  
前記各車両の送信手段から送信される前記走行位置情報を受信する受信手段と、  
この受信手段により受信された各車両の前記走行位置情報に基づいて、当該各車両の前記路線における運行状態を表示する車両運行表示情報を生成する表示情報生成手段と、  
この表示情報生成手段により生成された車両運行表示情報を前記表示塔に送信する送信手段と、  
を備え、  
前記表示塔は、  
前記運行管理センターの送信手段から送信される車両運行表示情報を受信する受信手段と、  
この受信手段により受信された車両運行表示情報に基づいて、当該表示塔が設置された路線において運行中の全車両の運行状態を前記表示部に表示させる表示制御手段と、  
を備えたことを特徴とする車両運行管理システム。  
【請求項2】前記運行管理センターは、  
前記受信手段により受信された各車両の現在の前記走行位置情報に基づいて、各車両が次の各停留所に到達するのに要する各予想到着時間を算出する予想到着時間算出手段と、を更に備え、  
前記送信手段は、前記車両運行表示情報とともに前記予想到着時間算出手段により算出された予想到着時間情報を対応する前記各車両あるいは前記各表示塔に送信し、  
前記車両は、  
前記運行管理センターの送信手段から送信される前記予想到着時間情報を受信する受信手段と、  
この受信手段により受信された予想到着時間情報に基づいて次の停留所までの予想到着時間を車内に設置された表示手段に表示する表示制御手段と、を更に備え、  
前記表示塔は、  
前記運行管理センターの送信手段から前記車両運行表示情報とともに送信される前記予想到着時間情報を前記受信手段により受信し、  
前記表示制御手段は、この受信手段により受信された前記予想到着時間情報に基づいて、当該表示塔が設置され

た停留所に接近中の車両の予想到着時間を前記表示部に更に表示させることを特徴とする請求項1記載の車両運行管理システム。

【請求項3】前記車両は、  
前記停留所に停車した場合に、当該停留所情報を印刷した整理券を当該停留所から乗車する乗客に発行する整理券発行手段と、  
前記停留所に停車した場合に、当該停留所において降車する降客によりセットされる前記整理券の印刷内容から乗車時の停留所情報を読み取る整理券読取手段と、  
前記路線上の各停留所間に基づく各乗車区間に対応する運賃情報を記憶する運賃情報記憶手段と、  
前記停留所に停車した場合に、現在の停留所情報と、前記整理券読取手段により読み取られた乗車時の停留所情報と、に基づいて前記降客の乗車区間を特定し、この乗車区間に対応する運賃情報を前記運賃情報記憶手段から検索する運賃情報検索手段と、  
この運賃情報検索手段により検索された運賃情報を前記表示制御手段により前記車内の表示手段に表示させ、この表示した運賃情報により前記降客から支払われる運賃を精算する運賃精算手段と、  
を更に備えたことを特徴とする請求項2記載の車両運行管理システム。

【請求項4】前記車両は、  
前記各停留所において前記整理券発行手段により発行される整理券の枚数と、前記整理券読取手段により読み取られる整理券の枚数と、に基づいて各停留所における乗降客数を計数する乗降客計数手段を更に備え、  
前記送信手段は、この乗降客計数手段により計数された乗降客数情報を、前記走行位置情報と前記停留所情報とともに前記運行管理センターに送信し、  
前記運行管理センターは、  
前記車両の送信手段から送信された乗降客数情報が前記受信手段により受信されると、この乗降客数情報に基づいて当該車両の混雑度を判定する混雑度判定手段を更に備え、  
この混雑度判定手段により判定された混雑度情報を前記送信手段により対応する前記表示塔に送信し、  
前記表示塔は、  
前記運行管理センターの送信手段から送信された混雑度情報を前記受信手段により受信し、  
前記表示制御手段は、この受信手段により受信された混雑度情報に基づいて、当該表示塔が設置された停留所に接近中の車両の混雑度を前記表示部に更に表示させることを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の車両運行管理システム。

【請求項5】前記車両は、  
前記運賃精算手段により清算された運賃をその停留所における降客数分、順次加算して当該停留所における運賃収入の合計額を算出する運賃収入額算出手段を更に備

え、

前記車両の送信手段は、この運賃収入額算出手段により算出された運賃収入額情報を、更に前記運行管理センターに送信し、

前記運行管理センターの受信手段は、前記各車両の送信手段から送信された運賃収入額情報を受信すると、この運賃収入額情報を各車両毎に順次加算して各車両毎の運賃集計額を算出する運賃集計額算出手段を更に備えたことを特徴とする請求項1から4の何れかに記載の車両運行管理システム。

【請求項6】前記表示塔は、  
表示塔の設置された停留所の周囲を撮像する撮像手段と、  
この撮像手段により撮像した撮像データを当該停留所に接近中の車両及び前記運行管理センターに送信する送信手段と、  
を更に備え、

前記車両の受信手段は、前記表示塔の送信手段により送信された撮像データを受信して、この撮像データを前記車内の表示手段に表示させる表示制御手段を更に備え、  
前記運行管理センターの受信手段は、前記表示塔により送信された撮像データを受信して、この撮像データを格納する撮像データ格納手段を更に備えたことを特徴とする請求項1から5の何れかに記載の車両運行管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両運行管理システムに係り、詳細には、バス等における運行状況や運賃集計などを管理する車両運行管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、公共の交通手段として多様な交通手段があり、特に都市部においては、電車や路線バスなどが広く利用されている。これらの交通手段は、定時に発車、到着することを望まれるが、線路上を走行する電車と異なり、バスの場合は周囲の交通状況や、天候などによってその運行状況が大きく左右される傾向がある。従って、正確な発車、到着時刻の把握は、運転手にとっても利用客にとっても非常に難しい問題となる。このような状況下、時刻表の時刻を過ぎても到着せず、バスがどの辺りを運行しているのかといった情報を得ないまま停留所で待っている利用客にとって待ち時間は長く感じられ、利用客のフラストレーションの増加を避け得ない。

【0003】そこで、停留所でバスを待つ利用客に対し、バスの運行状況を知らせる手段として、手前の停留所を発車したことや、その停留所前の一定距離に近づいたことを知らせるための表示装置を各停留所に設置する手段（バス接近表示システム）がある。しかしながら、このバス接近表示システムは、手前の停留所を発車した

ことや一定距離に近づいたことを知らせるのみであるので、周囲の交通状況によってその運行が左右されやすいバスの、到着の遅れなどの情報を利用客が認識することはできず、乗車するためにどのくらい待つ必要があるのかを、待機中の利用客は予想することができないといった問題がある。

【0004】バスを待つ利用客のみならず、乗車中の客にとっても、目的地にあとどのくらいの時間で到着するかは、自己の経験などをもとに推測している場合が多く、事故による交通渋滞があった場合などは、その経験による推測もあてにならず、また、そのバスに初めて乗る客にとっては、目的地への到着時刻がわかりにくく、不安を生ずるといった問題もある。

【0005】また、通常、バスの料金の精算方法は、乗客がバスに乗車した際に乗車口で発券される整理券をとり、バス内の表示装置などに表示された整理券番号と運賃の対応表に基づいて運賃を確認し、降車時に運転席の横に設置された料金箱に整理券と運賃とを投入するという方法がとられているが、料金箱に投入された金額と整理券番号との適合確認は運転手の目視確認によるので、その確認の際にミスが生じやすく、また、運転手にとっても大きな負担となる。そして料金箱に投入された運賃の集計は、運行終了後に手作業でなされており、その集計作業に関する時間や作業負担は、非常に大きなものになる。

【0006】更に、バス会社がバスの運行ダイヤを作成する際は、路線別、時間別の乗降状況や区間における所用時間、混雑具合などを把握してそれらのデータを集計することにより適切な運行ダイヤを作成するべきであるが、これらのデータは運行中にリアルタイムに把握されているわけではないので、正確なデータを得ることが容易でなく、また、これらのデータの集計に関しても大きな作業負担が生じている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上挙げたように、従来のバスの運行管理に関しては、停留所における運行状況の表示方法、運賃精算・集計方法、運行状況管理方法は、利用客の不安や不満、運転手の作業負担を増加させるだけでなく、バス全体の運行を管理する管理室（コントロールセンター）にとっても、作業負担が大きく、業務上不都合が生ずることがある。

【0008】本発明の課題は、上記問題点を解決すべく、運行中のバスと停留所とをコントロールセンターが一括管理することを可能にし、停留所にバスの位置、周囲の交通状況による遅れなどを待っている利用客に知らせることを可能にし、また、バス内に運行状況や目的地までの所用時間を表示することを可能にして、乗車客の不安やフラストレーションを取り除くことを可能にし、更に料金管理を機械化することにより料金確認のミスや運転手の負担を減らし、運行中のバスとコントロールセ

ンターとの逐次連絡によって、乗車人数、車内の混雑状況等を全運行中のバスについて一括管理することを可能にする、車両運行管理システムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、複数の車両の路線における運行状態を管理する運行管理センターと、前記路線上の各停留所に設置されて、前記車両の運行状態を示す所定の情報を表示する表示部を備えた表示塔と、から構成された車両運行管理システムにおいて、前記車両は、前記路線における自車の走行位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段により検出された走行位置情報を前記運行管理センターに送信する送信手段と、を備え、前記運行管理センターは、前記各車両の送信手段から送信される前記走行位置情報を受信する受信手段と、この受信手段により受信された各車両の前記走行位置情報に基づいて、当該各車両の前記路線における運行状態を表示する車両運行表示情報を生成する表示情報生成手段と、この表示情報生成手段により生成された車両運行表示情報を前記表示塔に送信する送信手段と、を備え、前記表示塔は、前記運行管理センターの送信手段から送信される車両運行表示情報を受信する受信手段と、この受信手段により受信された車両運行表示情報に基づいて、当該表示塔が設置された路線において運行中の全車両の運行状態を前記表示部に表示させる表示制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】この請求項1記載の発明の車両運行管理システムによれば、複数の車両の路線における運行状態を管理する運行管理センターと、前記路線上の各停留所に設置されて、前記車両の運行状態を示す所定の情報を表示する表示部を備えた表示塔と、から構成された車両運行管理システムにおいて、前記車両は、前記路線における自車の走行位置を位置検出手段により検出し、前記位置検出手段により検出された走行位置情報を前記運行管理センターに送信し、前記運行管理センターは、前記各車両から送信される前記走行位置情報を受信し、受信された各車両の前記走行位置情報に基づいて、当該各車両の前記路線における運行状態を表示する車両運行表示情報を表示情報生成手段により生成し、この生成された車両運行表示情報を前記表示塔に送信し、前記表示塔は、前記運行管理センターから送信される車両運行表示情報を受信し、受信された車両運行表示情報に基づいて、当該表示塔が設置された路線において運行中の全車両の運行状態を前記表示部に表示する。

【0011】従って、運行管理センターは運行中の各車両の走行位置を認識することが可能であり、また、各車両から送信された走行位置情報を各停留所に設置された表示塔に送信して表示塔に表示させることが可能であるので、停留所で車両を待つ利用客は現在走行中の各車両の走行位置や運行の遅れなどをリアルタイムに把握でき

るようになる。その結果、周囲の交通状況によってその運行予定が左右されやすいバス等を利用する際に生ずる時間的な不安や待つことに対する不満を減少させることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図1～図12を参照して本発明に係るバスの運行管理システムの実施の形態を詳細に説明する。

【0013】まず構成を説明する。図1は、本実施の形態に係るバスの運行管理システム1の全体構成を示す図である。この図1において、運行管理システム1は、コントロールセンター2、運行表示塔3、路線バスなどの車両4により構成されている。コントロールセンター2と運行表示塔3と車両4は、各々が有する無線通信部により無線で相互に送受信を行い、コントロールセンター2が、運行中の車両4から送信される各種データを受信して分析し、この分析結果を停留所に設置される運行表示塔3及び車両4に送信することにより、運行中の全車両の運行状況、到着予想時間、運賃集計等に関わる各種処理を実行する。

【0014】図2は、コントロールセンター2に設置された管理用コンピュータシステム20の内部の要部構成を示すブロック図である。この図2において示されるように、管理用コンピュータシステム20は、CPU21、入力装置22、表示装置23、ROM24、RAM25、記憶装置26、記憶媒体27、運行管理データファイル28、通信部29、時計52により構成されており、記憶媒体26を除く各部はバス62に接続されている。

【0015】CPU (Central Processing Unit) 21は、ROM24に格納されている基本的な制御プログラム、記憶装置26に格納されたシステムプログラム、及び当該システムに対応する各種アプリケーションプログラムの中から指定されたアプリケーションプログラムをRAM25内の図示しないプログラム格納領域に展開し、入力装置22から入力される各種指示あるいはデータをRAM25内に一時的に格納し、この入力指示及び入力データに応じて記憶装置26内に格納されたアプリケーションプログラムに従って各種処理を実行し、その処理結果をRAM25内に格納するとともに表示装置23に表示する。そして、RAM25に格納した処理結果を入力装置22から入力指示される記憶装置26内の保存先に保存する。

【0016】CPU21は、本実施の形態に係る運行管理システムにおける各種処理として到着時間予想処理、運賃集計処理、運行表示処理等を実行する。

【0017】到着時間予想処理は、受信した各車両の現在位置から、停留所や終点までに要する時間を予想して算出し、運行表示塔3や車両4に表示させるための情報を生成する処理である。即ち、到着時間予想処理におい

て、CPU 21は、運行中の車両の現在位置をその車両の車両IDとともに受信し、記憶装置26に予め登録されている路線IDなどの車両情報を受信した車両IDについて検索し車両がどの路線のどの車両であるかを取得し、また、時計52から受信した時刻を取得する。

【0018】そしてCPU 21は、受信した時刻と各車両の位置を認識すると停留所間の運行に要した時間を算出する。そして運行状況管理データファイル28内の路線情報格納領域28bの路線情報シートに「所要時間」として格納し、更に記憶装置26に格納されたその路線の過去の運行状況データ等に基づき、時間帯や、天候、渋滞からの影響を考慮に入れるようにして、その車両が各停留所や終点に到着するまでに要する予想時間を算出して、運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aの車両情報シートに「目的地への予想到着時間」として格納する。この「目的地への予想到着時間」は車両4に送信され、また運行表示塔3に表示させるための情報として生成される「表示情報」に反映される。

【0019】運賃集計処理は、車両4の料金箱に投入された料金の金額の情報をリアルタイムに集計する処理であり、この運賃集計処理においてCPU 21は、車両4が停留所に到着した際に支払われる運賃の収入額の情報を車両ID、位置情報とともに受信して、上述の方法でどの車両のどの位置における情報であるか認識し、また、運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aに格納された「運賃集計額」を取得してこの取得した額に当該受信した収入額を加算して、「運賃集計額」を更新する。

【0020】運行表示処理は、運行表示塔3や、車両4に現在運行中の車両の位置を表示させるための情報を生成する処理である。即ち、この運行表示処理においてCPU 21は、所定時間が経過するか、車両4が停留所に到着する毎に運行中の車両4の現在位置をその車両の車両IDとともに受信し、その情報がどの路線で運行している車両からのものであるかを認識し、更に車両4の位置を認識して、運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aに「車両現在位置」として格納する。

【0021】また、運行表示塔3に設けられた表示装置33に表示するための表示情報として、情報を受信した車両と同一路線を運行している複数の車両についての当該「車両現在位置」と運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aに格納された「混雑度」、

「目的地への予想到着時間」を取得して「表示情報」を生成し、運行管理データファイル28内の路線情報格納領域28bに「表示情報」として格納する。CPU 21はこの「表示情報」を運行表示塔3に送信し、また、運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aに格納された「目的地への予想到着時間」を車両4に送信する。

【0022】更に、CPU 21は、以上の運行表示処

理、到着時間予想処理、運賃集計処理のほか、運行中の車両4から送信される「乗車人数」、「降車人数」の情報を取得して運行管理データファイル28内の車両情報格納領域28aに格納し、これらのデータから区間ごとの乗客数を求め、混雑度を算出して、更新する。算出された「混雑度」は、運行表示処理において、「表示情報」を生成する際に参照される。

【0023】また、CPU 21は、運行表示塔3に備え付けられたビデオカメラ32によって撮像された映像データを受信して、記憶装置26に記憶させる。

【0024】入力装置22は、カーソルキー、数字入力キー及び各種機能キー等を備えたキーボード及びマウスを含み、押下されたキーの押下信号やマウスの位置信号をCPU 21に出力する。

【0025】表示装置23は、CRT (Cathode Ray Tube) などにより構成され、CPU 21から入力される表示データを表示する。

【0026】ROM (Read Only Memory) 24は、CPU 21が実行する、運行管理システム1を稼働させるための制御プログラム等を予め格納する。

【0027】RAM (Random Access Memory) 25は、CPU 21が上記アプリケーションプログラムを実行する際に各種データを展開するメモリ領域を形成するとともに、上記運行管理に関わる各種処理の結果を一時的に格納する。

【0028】記憶装置26は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記憶媒体27を有しており、この記憶媒体27は、磁氣的、光学的記録媒体、若しくは半導体メモリで構成されている。この記憶媒体27は記憶装置26に固定的に設けたもの、若しくは、着脱自在に装着するものであり、この記憶媒体27にはシステムプログラム、各種アプリケーションプログラム、及び登録された路線ID、車両ID、停留所名、運賃情報や、到着時間予想処理の基準となる各種データ、運行表示塔3から受信した映像データ及び上記運行表示処理、到着時間予想処理、運賃集計処理などに関わる処理プログラム、及び各処理プログラムで処理されたデータ等を記憶する。

【0029】また、この記憶媒体27に記憶するプログラム、データ等は、通信回線を介して接続された他の機器から受信して記憶する構成にしてもよく、更に、通信回線を介して接続された他の機器側に上記記憶媒体27を備えた記憶装置26を設け、この記憶媒体27に記憶されているプログラム、データを、通信回線を介して使用する構成にしてもよい。

【0030】運行管理データファイル28は、上記CPU 21により実行される各種処理に際し、各種運行管理データを格納する領域として、車両情報格納領域28a、路線情報格納領域28bを有する。

【0031】車両情報格納領域28aは、各車両から受

信する情報等が車両情報シートに分類され格納されている。図3(a)は、車両情報格納領域28aの有する情報の一例を示しており、各車両から受信する情報として「車両ID」、「車両現在位置」、「乗車人数」、「降車人数」と、これらの情報に基づいて算出された各車両に対応した「路線ID」、「混雑度」、「運賃集計額」、「目的地への予想到着時間」により構成されている。

【0032】「車両ID」と「路線ID」は予め記憶装置26に登録されており、「車両ID」として各車両の車両ナンバー等が登録される。また、「路線ID」には各車両がどの路線を運行するのかという情報が登録されている。「車両ID」は車両4から各種情報とともに送信され、CPU21は「車両ID」を取得すると運行表示処理、到着予想処理、運賃集計処理等の際、受信した情報がどの車両からのものであるかを認識する。そして、記憶装置26に予め登録されている「路線ID」を検索し、受信した情報がどの路線に係るものであるかを判断し、この認識した「路線ID」に基づいて、その路線の停留所情報や運賃情報(図3(b)参照)などを参照する。また路線IDに基づいて路線ごとに運行表示塔3に表示する「表示情報」が生成される。

【0033】「車両現在位置」は、各車両の現在位置を示す情報であり、各車両に備え付けられたGPS装置により検出された位置情報を所定時間経過ごとに受信し、その都度更新される。CPU21は、この「車両現在位置」に基づいて、運行表示処理や、到着時間予想処理を実行し、それぞれの処理において「表示情報」、「目的地への予想到着時間」を算出し、車両情報シートや路線情報シート(図3(b)参照)を更新し、「表示情報」を生成して運行表示塔3に送信する。

【0034】「目的地への予想到着時間」は、上述の到着時間予想処理において、受信した「車両現在位置」に基づいてCPU21が算出した予想到着時間を示す情報であり、例えば、停留所Aまでは何分、停留所Bまでは何分、終点までは何分というように車両の現在位置から要する時間として予想されたものである。この「目的地への予想到着時間」は算出される度に更新され、車両4に送信される。また、この「目的地への予想到着時間」を「表示情報」に反映させ、各運行表示塔3に車両の現在位置などの情報とともに送信して、あと何分ほどで車両が停留所へ到着するかを表示させるようにしてもよい。

【0035】「乗車人数」と「降車人数」は、車両4が停留所に到着した際に受信するデータであり、それぞれその停留所で乗車した客数と降車した客数を表している。この情報からCPU21は車内の乗客数を算出し、またその乗客数から車内の「混雑度」を算出する。

【0036】CPU21は車両の「混雑度」を判定し、混雑している場合は、運行表示塔3に表示させる。即

ち、「表示情報」を生成する際、「混雑度」が適当な基準以上の値になっていれば、「表示情報」に反映させる。

【0037】「運賃集計額」は、車両4が停留所に到着した際に受信する料金の収入額の情報、CPU21が逐次加算して得た額を示す。即ち、「運賃集計額」は、車両4が停留所に到着した際に送信する収入額情報をコントロールセンターで受信するたびに加算され、更新されるので、運行中の車両についてもその収入額の集計がリアルタイムに管理されることになる。

【0038】路線情報格納領域28bは、各路線ごとに定義されている各種情報や、各路線に対応した「表示情報」が路線情報シートに分類され格納されている。図3(b)は、路線情報格納領域に格納された情報の一例を示しており、各路線がそれぞれ有する情報として「停留所情報」、「所要時間」、「運賃情報」と、これらの情報に基づいて算出された各路線に対応した「表示情報」が格納される。

【0039】「停留所情報」は、路線に対応した停留所の名称とその位置に関する情報を有しており、CPU21は運行表示処理、到着時間予想処理等の際、この「停留所情報」を参照し、どの停留所に到着したかを「車両ID」、「路線ID」、「現在位置」等に基づいて算出する。また、「表示情報」は同じ路線でも停留所毎に異なる表示となる部分もあるので(例えば、予想到着時間を表示させる場合など)、この「停留所情報」に基づき停留所別に表示情報が生成される。

【0040】「所要時間」は、各区分の最新所要時間の情報を有しており、車両から受信した位置情報、及びその情報を受信した時刻をもとに、ある停留所から次の停留所へ行くのに要した時間を算出して、逐次更新する。この「所要時間」は、CPU21が到着時間予想処理を実行する際等に予想の根拠として参照することを可能にするため、情報を更新する際、記憶装置26に過去の運行データとして保存する。

【0041】「運賃情報」は、各区分に定められている運賃の情報を有している。

【0042】「表示情報」は、各路線の運行表示塔3に表示させる情報を有しており、この「表示情報」が運行表示塔3に送信される。「表示情報」には、車両の「現在位置情報」、「混雑度」、「目的地への予想到着時間」などが含まれる。

【0043】通信部29は、無線通信機などにより構成され、CPU21から入力される各種送信情報を運行表示塔3や車両4に無線送信するとともに運行表示塔3や車両4から送信される各種情報を受信してCPU21に出力する。

【0044】時計52は、運行表示塔3や車両4から送信された情報を受信した時刻を認識する際に参照され、この時計により認識された時刻に基づいてCPU21



は、停留所間の所要時間等を算出する。

【0045】次に運行表示塔3の構成を説明する。

【0046】図4は、運行表示塔3に設けられた表示制御用コンピュータシステム30の要部構成を示すブロック図である。この図4に示すように、表示制御用コンピュータシステム30は、CPU31、ビデオカメラ32、表示装置33、ROM34、RAM35、記憶装置36、記憶媒体37、通信部39、時計53により構成されており、記憶媒体37を除く各部はバス63に接続されている。

【0047】CPU31は、ROM34に格納されている基本的な制御プログラム、記憶装置36に格納されたシステムプログラム、及び当該システムに対応する処理プログラムをRAM35内の図示しないプログラム格納領域に展開し、通信部において受信したデータをRAM35内に一時的に格納し、また、ビデオカメラ32で撮像した映像データをRAM35内に一時的に格納する。そして、上記処理プログラムに従って、RAM35に格納した受信情報を表示装置33に表示させるとともに記憶装置36内の保存先に保存し、また、映像データをコントロールセンター2と車両4とに送信する。

【0048】表示制御用コンピュータシステム30において実行される上記処理プログラムにおいて、CPU31は、コントロールセンター2から受信した情報を表示装置33に表示させる処理と、ビデオカメラ32から得た映像データをコントロールセンター2と車両4へ送信する処理を実行する。

【0049】即ち、CPU31は、運行表示塔3の周囲の映像をビデオカメラ32により撮像し、記憶装置36内の図示しない映像データ格納領域に格納し、所定時間が経過したことを時計52により認識すると、格納された当該映像データを通信部に出力し、当該運行表示塔3に接近中の車両4とコントロールセンター2とへ送信させ、その映像データ格納領域を初期化する。

【0050】また、CPU31は、コントロールセンター2から「表示情報」を受信すると、RAM35内の図示しないメモリ領域に格納されていた表示情報を、新しい表示情報に更新するとともに表示装置33に出力し、表示装置33に表示されていた表示情報を更新して新しい表示情報を表示する。

【0051】ビデオカメラ32は、運行表示塔3の表示装置33の内部、或いは、外部に設置されており、運行表示塔3の設置された停留所の周囲の様子を撮影し、取得した映像データは接近中の車両4とコントロールセンター2に送信される。

【0052】表示装置33は、液晶ディスプレイ等により構成され、CPU31から入力される表示情報を表示する。即ち、上記受信した表示情報に含まれる、車両の「現在位置情報」、「予想到着時間」、車両の「混雑度」などの情報を表示する。

【0053】図5は、表示装置33に表示される表示画面の例であり、図5(a)に示すように各路線を色別に表示し、車両の現在位置も路線の色と対応させて色別表示する方法でもよいし、図5(b)に示すように路線別に表示を分けて表示する方法でもよいし、あるいはこの他の方法で表示してもかまわないが、どの場合においても、車両の現在位置は、時間の経過とともに受信した位置情報に基づいて移動するように表示する。

【0054】ROM34は、CPU31が実行する運行管理システム1を稼働させるための基本的な制御プログラム等を予め格納する。

【0055】RAM35は、受信したデータや映像データを一時的に格納する図示しないメモリ領域を形成する。

【0056】記憶装置36は、上記処理プログラムを予め格納し、また、図示しない映像データ格納領域を形成して、ビデオカメラ32により取得した映像データを格納する。また、表示装置33に表示するための宣伝広告用のデータなどを格納した記憶媒体37を更に設け、この宣伝広告用のデータを運行状況等の表示のほかに表示装置33に表示させるようにしてもよい。

【0057】通信部39は、無線通信機などにより構成され、コントロールセンター2から送信される表示情報を受信し、CPU31から入力される映像データを車両4とコントロールセンター2とに送信する。

【0058】時計53は、CPU31が映像データを車両4やコントロールセンター2に送信するタイミングを認識するために参照される。

【0059】次に、車両4の構成を説明する。図6は、車両4の概略構成を示すブロック図である。図6に示すように、車両4は、中央制御装置4a、料金精算装置4b、整理券発行装置4c、GPSアンテナ4dにより構成されている。

【0060】料金精算装置4b、整理券発行装置4c、GPSアンテナ4dは、中央制御装置4aに外部的に接続されており、料金精算装置4b、整理券発行装置4cは中央制御装置4aにより制御されている。また、GPSアンテナ4dは、中央制御装置4aの有するGPS装置4a2に接続される。

【0061】図7は、中央制御装置4aの内部の要部構成を示すブロック図である。中央制御装置4aは、CPU4a1、GPS装置4a2、表示装置4a3、ROM4a4、RAM4a5、記憶装置4a6、記憶媒体4a7、通信部4a9、料金精算装置4b、整理券発行装置4c、時計54により構成されており、記憶媒体4a7を除く各部は、バス64aに接続されている。また、整理券発行装置4b、料金精算装置4cは、中央制御装置4aと外部的に接続されている。

【0062】CPU4a1は、ROM4a4に格納されている基本的な制御プログラム、記憶装置4a6に格納



された当該運行管理システム1に関わる各種処理プログラムをRAM4a5内の図示しないプログラム格納領域に展開し、通信部4a9や、GPS装置4a2、料金精算装置4b、整理券発行装置4cから取得した各種データをRAM4a5内に一時的に格納し、記憶装置4a6内に格納された上記処理プログラムに従って各種処理を実行し、その処理結果をRAM4a5内に格納するとともに処理プログラムにしたがって必要な情報を表示装置4a3に表示する。そして、RAM4a5に格納した処理結果を記憶装置4a6内の保存先に保存する。

【0063】CPU4a1は、本実施の形態に係る運行管理システム1における、車両内の各種処理として位置検出処理、表示を更新する処理、料金精算装置4bや整理券発行装置4cにそれぞれ料金精算処理、整理券発行処理を実行させるための処理などを上記記憶装置4a6に格納された処理プログラムに従って実行する。

【0064】上記位置検出処理においてCPU4a1は、GPS装置4a2により検出した現在の車両位置を取得してRAM4a5の図示しないメモリ領域に格納し、所定時間経過ごとにコントロールセンター2に送信する。更にCPU4a1は、車両4が停留所に到着すると位置検出処理を実行し、また、検出した自車位置から現在の停留所名を検索し、時計から日時を取得して停留所名情報及び日時情報を料金精算装置4b、整理券発行装置4cに出力し、後述する整理券発行処理や、料金精算処理を実行させ、また、その処理結果として取得した「位置情報」、「乗車人数」、「降車人数」、「収入額」をRAM4a5の図示しないメモリ領域に格納するとともにコントロールセンター2に送信する。これら各種情報を送信する際、CPU4a1は記憶装置4a6に格納された自車の「車両ID」を取得して送信する情報とともにこの「車両ID」も送信する。

【0065】また、CPU4a1は、コントロールセンター2から受信した情報を表示装置4a3に表示させる。即ち、CPU4a1は、コントロールセンター2から「予想到着時間」の情報を受信すると、RAM4a5内の図示しないメモリ領域に一時的に格納し、表示装置4a3に表示させる。RAM4a5内に格納される「予想到着時間」の情報は、コントロールセンター2から情報を受信するたびに更新され、それとともに表示装置4a3の表示も更新される。

【0066】更に、CPU4a1は、通信部4a9により受信された運行表示塔3から送信された次の停留所の周囲を撮像した映像データを取得して表示装置4a3に出力し、表示させる。

【0067】GPS (Global Positioning System) 装置4a2は、GPS電波を受信するためのGPSアンテナ4dや、基準局から送信される自車位置の補正信号を受信するためのFM多重放送受信機などにより構成されており、車両の位置を検出し、検出した自車位置を、

CPU4a1に出力する。

【0068】表示装置4a3は、液晶ディスプレイなどにより構成されており、CPU4a1により入力された情報を表示する。即ち、CPU4a1により出力されるコントロールセンター2から送信された「目的地への予想到着時間」と、運行表示塔3から送信された次の停留所の「映像データ」を表示する。

【0069】ROM4a4は、CPU4a1が実行する、運行管理システム1を稼働させるための基本的な制御プログラム等を予め格納する。

【0070】RAM4a5は、CPU4a1が記憶装置4a6格納された各種処理プログラムを実行する際に各種データを展開するメモリ領域を形成するとともに、CPU4a1が受信した情報や、自車の位置情報、上記各種処理の結果として取得する「乗車人数」、「降車人数」、「収入額」などを一時的に格納するメモリ領域を形成する。

【0071】記憶装置4a6は、上記処理プログラムや各種データ等が予め記憶されており、車両ID、路線ID、停留所名、停留所位置などの各種情報、及び、CPU4a1により実行される処理プログラム、及び各処理プログラムで処理されたデータ等を記憶する。また、表示装置4a3に表示するための宣伝広告用のデータなどを格納した記憶媒体4a7を更に設け、予想到着時間の表示のほかにこの宣伝広告用データを表示装置4a3に表示させるようにしてもよい。

【0072】通信部4a9は、無線などにより構成され、コントロールセンター2及び運行表示塔3から送信される情報を受信し、CPU4a1から入力される自車位置情報、車両ID、収入額情報、乗車人数情報、降車人数情報などをコントロールセンター2に送信する。

【0073】時計54は、GPS装置4a2により検出した自車の位置情報や、乗車人数、降車人数などの情報をCPU4a1がコントロールセンター2に送信するタイミングとして所定時間の経過を認識するために参照される。

【0074】図8は、料金精算装置4bの内部の要部構成を示すブロック図である。料金精算装置4bは、CPU4b1、表示装置4b3、ROM4b4、RAM4b5、記憶装置4b6、記憶媒体4b7、料金カウンタ4b8、リーダー4b9、定期券用スイッチ4b10、音声出力装置4b11、により構成されており、記憶媒体4b6を除く各部はバス64bに接続されている。また、中央制御装置4aとは、外部的に接続されている。

【0075】CPU4b1は、ROM4b4に格納されている基本的な制御プログラム、記憶装置4b6に格納された当該運行管理システム1に対応する料金精算処理に関する処理プログラムや各種データをRAM4b5内の図示しないプログラム格納領域に展開し、記憶装置4b6内に格納された処理プログラムに従って各種処理を

実行し、その処理結果をRAM 4 b 3内に格納するとともに表示装置4 b 3に表示し、音声出力装置4 b 11に音声出力させ、中央制御装置4 aに出力する。

【0076】CPU 4 b 1は、記憶装置4 b 6内に格納された料金精算処理プログラムにしたがって料金精算処理を実行する。

【0077】料金精算処理は、車両4が停留所へ到着し、降車する乗客が料金を精算する際に、リーダー4 b 9に投入された整理券に記載されている情報に基づいて対応する料金を算出し、支払われるべき金額を表示装置4 b 3に表示したり、音声出力するなどして、降車する乗客に知らせ、更に料金箱に投入された金額を料金カウンタ4 b 8で精算し、収入の合計金額を算出する処理である。

【0078】即ち、この料金精算処理においてCPU 4 b 1は、中央制御装置4 aのCPU 4 a 1により料金精算処理の実行命令を受けると、料金精算処理を開始する。CPU 4 b 1は、中央制御装置4 aから出力された停留所名情報とリーダー4 b 9により読み取られた整理券に印刷された停留所名情報（整理券には、停留所名を特定できる表示と日時が印刷されている。）とから、その情報に対応する乗車区間の運賃を記憶装置4 b 6に記憶された運賃情報から算出し、RAM 4 b 5に格納するとともに、表示装置4 b 5に表示させ、音声出力装置4 b 11に音声出力させる。料金が投入されると料金カウンタ4 b 8は投入された料金を精算し、収入金額とする。以上の処理を繰り返して実行し、CPU 4 b 1は取得した収入金額を逐次加算し、「収入額」としてRAM 4 b 5内のメモリ領域に格納する。

【0079】この処理は、降車する人数分繰り返され、CPU 4 b 1は整理券を読み取る処理を繰り返した回数から「降車人数」を認識し、RAM 4 b 5内のメモリ領域に格納する。その後、CPU 4 b 1はその停留所における「収入額」、「降車人数」を中央制御装置4 aに出力する。

【0080】料金の支払いが定期券の場合は、例えば、運転手が定期券を確認した後、リーダー4 b 9による読み取りの終了した整理券に、運転手の操作で定期券用スイッチ4 b 10を用いてパンチ穴をあけるかカットするなどして印をつけ、現金で支払われた整理券と区別をつける。また、この定期券による精算の区別の方法は、例えば、整理券を読み取ると同時に定期券の情報も読み取ることができるリーダーで現金による支払いと区別する方法でもよいし、整理券自体に定期券の乗客と他の乗客とで色や形状の違う整理券を発行させる方法をとるようにしてもよい。

【0081】表示装置4 b 3は、液晶ディスプレイなどにより構成され、CPU 4 b 1から入力される表示データを表示する。

【0082】ROM 4 b 4は、CPU 4 b 4が実行す

る、運行管理システム1を稼働させるための制御プログラム等を予め格納する。

【0083】RAM 4 b 5は、CPU 4 b 1が上記料金精算処理プログラムを実行する際に各種データを展開するメモリ領域を形成するとともに、上記各種処理の結果を格納する。

【0084】記憶装置4 b 6は、上記料金精算処理プログラム、車両ID、路線に対応した運賃情報などの各種データ等が格納されており、記憶媒体4 b 7には料金の改定等の際に生ずる処理の変更に関する各種プログラムや、改定後の運賃情報などを記憶する。また、この記憶媒体4 b 7に記憶するプログラム、データ等は、通信回線等を介して接続された他の機器から受信して記憶する構成にしてもよい。

【0085】料金カウンタ4 b 8は、図示しない料金箱に備え付けられており、投入された金額の合計を計算し「収入額」としてCPU 4 b 1に出力する。

【0086】リーダー4 b 9は、発行された整理券に対応した専用の読取装置であり、例えば、バーコード・リーダーや、OCR (Optical Character Reader; 光学式文字読み取り装置) 等により構成されている。整理券に印刷された停留所を特定するための記載と日時を読み取り、CPU 4 b 1に出力する。

【0087】定期券用スイッチ4 b 10は、整理券に印をつけるために設けられたスイッチである。料金の支払いを現金でなく定期券で行う場合は、現金で支払われた整理券と区別するため、定期券による精算の場合、定期券を確認した運転手の操作により整理券に印をつける。

【0088】音声出力装置4 b 11は、CPU 4 b 1から入力された音声データを図示しないスピーカーから出力させる。主に支払われるべき運賃を降車客に知らせるために用いられる。

【0089】次に整理券発行装置4 cの構成を説明する。

【0090】図9は、整理券発行装置4 cの内部の要部構成を示すブロック図である。

【0091】図9に示すように、整理券発行装置4 cは、CPU 4 c 1、ROM 4 c 4、RAM 4 c 5、記憶装置4 c 6、記憶媒体4 c 7、発券制御部4 c 8により構成されており、記憶媒体4 c 7を除く各部はバス64 cに接続されている。また、整理券発行装置4 cは、中央制御装置4 aと外部的に接続されており、この中央制御装置4 aから入力される指示に従って、CPU 4 c 1は、整理券発行に関わる処理を実行する。

【0092】CPU 4 c 1は、ROM 4 c 4に格納されている基本的な制御プログラム、記憶装置4 c 6に格納された整理券発行に関わる処理プログラムをRAM 4 c 5内の図示しないプログラム格納領域に展開し、また、中央制御装置4 aから入力される実行命令や各種データをRAM 4 c 5に一時的に格納し、この入力指示及びデ

ータに応じて記憶装置4c6内に格納された整理券発行処理プログラムに従って整理券発行処理を実行し、その処理結果をRAM4c5内に格納するとともに発券制御部4c8に整理券を発行させる。そして、RAM4c5に格納した処理結果を、中央制御装置4aに出力する。

【0093】CPU4c1は、記憶装置4c6内に格納された整理券発行プログラムに従って上述の整理券発行処理を実行し、発券制御部4c8に整理券を発行させる。即ち、整理券発行処理においてCPU4c1は、中央制御装置4aから整理券発行処理の実行命令を認識すると、その実行命令とともに入力される停留所の位置及び停留所名、日時の情報を取得してRAM4c5内の図示しないメモリ領域に格納する。CPU4c1は格納された停留所名及び日時の情報を記憶装置4c6に格納された処理プログラムに従って停留所名、日時を特定する所定の記載情報に変換し、その記載情報を発券制御部4c8に印刷させ、整理券を発行させる。その後CPU4c1は、発行した整理券の枚数からその停留所で乗車した人数を認識し、「乗車人数」としてRAM4c5に格納するとともに、中央制御装置4aに出力する。

【0094】ROM4c4は、CPU4c1が実行する、運行管理システム1を稼働させるための基本的な制御プログラム等を予め格納する。

【0095】RAM4c5は、CPU4c1が上記整理券発行プログラムを実行する際に各種データを展開するメモリ領域を形成するとともに、上記整理券発行処理に関わる各種処理の結果を格納する。

【0096】記憶装置4c6は、整理券発行処理に関するプログラム、停留所名や日時等を適当な記載方法に変換するためのデータ等を記憶し、また路線や停留所名に変更がある場合に対応する整理券発行処理プログラム、各種データは記憶媒体4c7に記憶する。また、記憶媒体4c7に記憶するプログラム、データ等は、通信回線を介して接続された他の機器から受信して記憶する構成にしてもよい。

【0097】発券制御部4c8は、CPU4c1により入力される、停留所名と日時を特定する情報を印刷し、整理券として発行する。この停留所名と日時を特定する記載は、上記料金精算処理において料金精算装置4bのリーダー4b9に読み取られ、乗車区間を算出するために参照される。

【0098】次に本実施の形態におけるバスの運行管理システム1の動作を説明する。以下コントロールセンター2、運行表示塔3、車両4に分けてそれぞれの動作を説明する。

【0099】図10は、コントロールセンター2の管理用コンピュータシステム20の動作を表すフローチャートである。まず、図10に基づいて管理用コンピュータシステム20の動作を説明する。

【0100】コントロールセンター2において、まず管

理用コンピュータシステム20の通信部29が何らかの情報を受信すると、通信部29は受信した情報をCPU21に出力する(ステップS201)。CPU21はこの情報が車両4から送信された情報であるか否かを判断する(ステップS202)。車両4から送信された情報であればその情報に含まれる「車両ID」を認識し、記憶装置26に登録された「路線ID」を参照し、受信した情報がどの路線のどの車両からのものであるかを検索し、その路線に対応する「停留所情報」を記憶装置26から取得する(ステップS203)。ステップS202の判断において、受信した情報が車両4から送信された情報でなければ、即ち運行表示塔3からの情報であれば、CPU21は送信された「映像データ」を取得して記憶装置36の映像データ格納領域に格納する(ステップS204)。

【0101】次に、CPU21は取得した車両4からの情報に「収入額」、「降車人数」、「乗車人数」などの乗客情報を含むかどうかを判断する(ステップS205)。この判断により受信した情報が前記乗客情報を含むようであれば、運賃集計処理を実行して車両情報シートの運賃集計額を更新する。即ち、車両4から送信される情報のうち「収入額」情報を取得し、この「収入額」を車両情報格納領域28aに格納された、対応する車両の「運賃集計額」に加算して更新する(ステップS206)。

【0102】また、受信した情報に含まれる「乗車人数」、「降車人数」の情報を取得し、これらのデータから乗客数を算出し、乗客数から「混雑度」を更に算出する。そして車両情報格納領域28aに格納された「乗車人数」、「降車人数」、「混雑度」を更新する(ステップS207)。ステップS205の判断で受信した情報に上記乗客情報を含まない場合は、ステップS206、S207を経ずにステップS208へ移行する。

【0103】次に、CPU21は、時計52により情報を受信した時間と車両の現在位置を認識し、区間での所要時間を算出し、車両情報格納領域28aに格納された対応する車両の「車両現在位置」、「所要時間」を更新する(ステップS208)。

【0104】次にCPU21は、到着時間予想処理を実行して、取得した「車両現在位置」から、各停留所や終点までに要する時間を記憶装置26に格納された過去の運行データなどから推測し、車両情報格納領域28aの「目的地への予想到着時間」を更新する(ステップS209)。以上の処理で車両情報シートの更新が終了するとCPU21は、車両情報格納領域28aから、路線、停留所別に「車両現在位置」、「目的地への予想到着時間」を取得して「表示情報」を生成し、更に「混雑度」が所定の基準値以上であるか否かの判断を行って車両が混雑しているようであれば生成される「表示情報」に車両が混雑していること反映させて路線情報格納領域28

bに更新して格納する。(ステップS210)。

【0105】CPU21は「表示情報」、「目的地への予想到着時間」を取得し、通信部29に出力して、通信部29により「表示情報」を運行表示塔3に送信させ、「目的地への予想到着時間」を車両4に送信させる(ステップS211)。

【0106】次に、運行表示塔3の表示制御用コンピュータシステム30の動作を、図11を用いて説明する。図11は、表示制御用コンピュータシステム30の動作の流れを示すフローチャートである。

【0107】まず、CPU31は、時計53により所定時間が経過したことを認識すると(ステップS30

1)、ビデオカメラ32で撮像した映像データを記憶装置36から取得して、通信部39に出力する。そして通信部39により映像データをコントロールセンター2と接近中の車両4に送信させる(ステップS302)。通信部39がコントロールセンターからの情報を受信すると(ステップS303)、CPU31は受信した車両の現在位置や、車両の混雑度、予想到着時間等の情報を含む表示情報を取得し、表示装置33に出力し、その表示内容(図5参照)を更新させる(ステップS304)。

【0108】次に、車両4の中央制御装置40の動作を説明する。図12は、車両4の中央制御装置4aの動作を示すフローチャートを示している。

【0109】まず、CPU4a1は、時計54により所定時間が経過したことを認識するか、図示しない入力装置への運転手による入力指示から現在位置が停留所であることを認識すると(ステップS401)、GPS装置4a2に車両4の現在位置を検出させる。そして検出した位置情報を取得して(ステップS402)、記憶装置4a6に格納された停留所情報等から現在位置が停留所であるか否かの判断を行う(ステップS403)。この判断により現在位置が停留所である場合は、現在位置の停留所名を記憶装置4a6に記憶された停留所情報から検索し、検索の結果取得した「停留所名」と「日時」の情報を料金精算装置4bと整理券発行装置4cとに出力し、それぞれ料金精算処理(ステップS405)、整理券発行処理を実行させる(ステップS406)。

【0110】料金精算装置4bは、料金精算処理の実行命令を取得すると、料金精算処理を開始する。料金精算装置4bのCPU4b1は、中央制御装置4aから取得した日時と停留所の情報に基づいて、記憶装置4b6に記憶された運賃情報を参照する。そして、整理券が投入されるとリーダー4b9は整理券に印刷された、乗車した停留所と日時の情報を読み取り、CPU4b1は、この情報を取得して乗車区間を算出し、この乗車区間に該当する運賃情報を検索し、その運賃情報を表示装置4b3に表示させるとともに音声出力装置4b11の図示しないスピーカから音声出力させる。また、定期券の場合は、定期券用スイッチ4b10により、整理券に印を

つけるなどの方法で現金による支払いと区別をつける。

【0111】運賃が投入されると料金カウンタ4b8は料金を精算し、収入金額をCPU4b1に出力する。以上の処理を降車する人数分繰り返して、CPU4b1は、順次取得する収入金額を加算し、処理を繰り返した回数から「降車人数」を算出し、この「降車人数」と「収入額」の情報を中央制御装置4aに出力する(ステップS404)。

【0112】また、整理券発行装置4cは、整理券発行処理の実行命令を取得すると、整理券発行処理を開始する。整理券発行装置4cのCPU4c1は、中央制御装置4aから停留所名と日時のデータを取得し、これらの情報を整理券に記載するための適当な内容に、記憶装置4c6に格納された処理プログラムに従って変換し、発券制御部に変換された停留所と日時のデータを出力して印刷させる。乗車する人数分この処理を繰り返して、繰り返した回数から「乗車人数」を算出して中央制御装置4aに出力する(ステップS405)。

【0113】CPU4a1は、料金精算装置4bから「降車人数」と「収入額」の情報を取得し、また、整理券発行装置4cから「乗車人数」の情報を取得し(ステップS406)、「車両ID」、「車両現在位置」とともにコントロールセンター2へ送信する。ステップS403の判断で、車両の現在位置が停留所でなければ、ステップS404の料金精算処理、ステップS405の整理券発行処理は行わずに、位置情報のみをコントロールセンター2へ送信する(ステップS407)。

【0114】次にCPU4a1は、コントロールセンター2或いは運個表示塔3から情報を受信すると(ステップS408)、受信した情報に基づいて表示装置4a3の表示を更新する。即ち、コントロールセンター2から「目的地への予想到着時間」のデータを受信するとCPU4a1は、この「目的地への予想到着時間」情報を取得して表示装置4a3の表示を更新し、新たな予想時間を表示させる。また、運行表示塔3から次の停留所における「映像データ」を受信すると、CPU4a1はこの「映像データ」を取得して表示装置4a3に表示させる(ステップS409)。

【0115】以上説明したように、コントロールセンター2の管理用コンピュータシステム20においてCPU21は、車両4からの情報を受信すると、車両IDからその情報がどの路線のどの車両からのものであるかを検出し、乗客情報として「乗車人数」や「降車人数」や「収入額」などのデータを取得して運賃集計処理を実行し、運賃集計額を求め、また、混雑度を算出する。そして受信した情報からその車両の現在位置を認識し、以上の情報を運行管理データファイル28に格納する。

【0116】また、到着時間予想処理を実行し、現在位置のデータと過去の運行状況のデータからの目的地への予想到着時間を算出して運行管理データファイル28に

格納する。また、運行表示塔3に表示させるための表示情報を生成して運行表示塔3に表示させるとともに到着予想時間を車両4に送信し、車両内に表示させる。また、運行表示塔3から映像データを受信したときは、その映像データを記憶装置26に格納する。

【0117】運行表示塔3は、所定時間が経過するとビデオカメラ32の映像データをコントロールセンター2及び当該運行表示塔3に接近中の車両4に送信し、また、コントロールセンター2から「表示情報」を受信すると、表示装置33の表示を更新し、車両の現在位置や混雑しているかどうか、到着までに何分ほどかかりそうであるかといった情報を表示する。

【0118】また、車両4内において中央制御装置4aは、停留所に到着するか、所定時間が経過するとGPS装置4a2で現在の位置を検出し、料金精算処理及び整理券発行処理を、それぞれ料金精算装置4b、整理券発行装置4cに実行させ、また料金精算装置4b、整理券発行装置4cから得た「降車人数」、「乗車人数」、「収入額」のデータを「車両現在位置」のデータとともにコントロールセンター2に送信し、更に、コントロールセンター2から「目的地への予想到着時間」、運行表示塔3から「映像データ」を受信すると表示装置4a3の表示を更新する。

【0119】従って、本実施の形態における運行管理システム1によれば、コントロールセンター2が運行表示塔3や車両4と逐次交信し、互いに必要な情報を車両の運行時においても授受できるので、車両4の現在位置を運行表示塔3に表示することが可能となり、その結果停留所でバスを待つ利用客は車両の位置や運行の遅れなどを把握できるようになる。

【0120】また、コントロールセンター2において到着までにどのくらいの時間がかかるかを予想して逐次車両に送信するので、乗車中の利用客は時間の経過とともに目的地への到着時間の予想を把握できる。

【0121】利用客にとってこうした情報をリアルタイムに認識できることは、周囲の交通状況によってその運行予定が左右されやすいバスを利用する際に生ずる時間的な不安や待つことに対する不満を減少させ、また運行状況によっては利用客が自己の判断で他の交通機関を利用する方法を選択することが可能になる。

【0122】また、コントロールセンター2において、運賃集計がリアルタイムに行われるので、運行終了後には既に集計も終了しており、更に車両では料金精算装置4bで自動精算を行うので運転手の確認ミスや、故意又は過失による投入金額の誤りも生じにくくなる。従って、運行終了後に行う運賃集計の作業負担を大幅に低減させることが可能である。

【0123】

【発明の効果】請求項1記載の発明の車両運行管理システムによれば、運行管理センターは運行中の各車両の走

行位置を認識することが可能であり、また、各車両から送信された走行位置情報を各停留所に設置された表示塔に送信して表示塔に表示させることが可能であるので、停留所で車両を待つ利用客は現在走行中の各車両の走行位置や運行の遅れなどをリアルタイムに把握できるようになる。その結果、周囲の交通状況によってその運行予定が左右されやすいバス等を利用する際に生ずる時間的な不安や待つことに対する不満を減少させることが可能となる。

【0124】請求項2記載の発明の車両運行管理システムによれば、車両の走行位置から停留所までの予想到着時間を車両及び表示塔に表示することが可能であるので、乗客は目的地への所要時間を乗車中に知ることができ、また、停留所で待機している利用客は到着時間を知ることができる。その結果、その路線を運行する車両に初めて乗車した利用客であっても目的地への予想到着時間を知ることができる。

【0125】請求項3記載の発明の車両運行管理システムによれば、自車で検出した自車位置から乗車区間や運賃を特定することができるので、整理券発行や運賃精算を自動的に行うことが可能であり、その結果、料金箱に投入される運賃と整理券を確認するといった運転手の負担を軽減することが可能であり、運賃の投入ミスを減少させることができ、更に、運行する路線を変更した場合も停留所情報や運賃情報を再設定する必要がなくなるので作業負担を低減させることが可能である。

【0126】請求項4記載の発明の車両運行管理システムによれば、運行管理センターは各停留所における各車両の乗降客数をリアルタイムに認識することが可能であり、更にその乗降客数から各車両の混雑度を算出して、対応する停留所に表示させることが可能である。

【0127】請求項5記載の発明の車両運行管理システムによれば、各車両の各停留所における運賃収入額を運行管理センターでリアルタイムに認識することが可能であり、逐次運賃集計をすることが可能である。

【0128】請求項6記載の発明の車両運行管理システムによれば、停留所の周囲の様子を運行管理センターや車両において確認することが可能であるので、次の停留所からの乗客数等を予測することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るバスの運行管理システム1の全体構成を示す図である。

【図2】コントロールセンター2に設置された管理用コンピュータシステム20の内部の要部構成を示すブロック図である。

【図3】(a)は、車両情報格納領域28aに格納された情報の一例を示す図であり、(b)は、路線情報格納領域28bに格納された情報の一例を示す図である。

【図4】運行表示塔3に設けられた表示制御用コンピュータシステム30の内部の要部構成を示すブロック図で

ある。

【図5】運行表示塔3に表示される車両の現在位置を表す図であり、(a)は全路線を色別に表示し、対応した色でバスの位置の移り変わりを表示させる図であり、

(b)は路線別にバスの位置の移り変わりを表示させる図である。

【図6】車両4の概略構成を示すブロック図である。

【図7】中央制御装置4aの内部の要部構成を示すブロック図である。

【図8】料金精算装置4bの内部の要部構成を示すブロック図である。

【図9】整理券発行装置4cの内部の要部構成を示すブロック図である。

【図10】コントロールセンター2の管理用コンピュータシステム20の動作を表すフローチャートである。

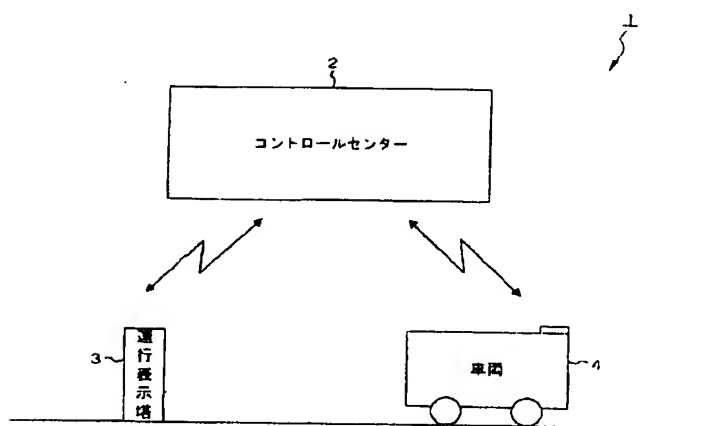
【図11】運行表示塔3の表示制御用コンピュータシステム30の動作を表すフローチャートである。

【図12】車両4の中央制御装置4aの動作を表すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 バスの運行管理用システム
- 2 コントロールセンター
- 3 運行表示塔
- 4 車両
- 20 運行管理用コンピュータシステム
- 30 表示制御用コンピュータシステム

【図1】



4a 中央制御装置

4b 料金精算装置

4c 整理券発行装置

21、31、4a1、4b1、4c1 CPU

22、32、入力装置

23、33、4a3、4b3 表示装置

24、34、4a4、4b4、4c4 ROM

25、35、4a5、4b5、4c5 RAM

26、36、4a6、4b6、4c6 記憶装置

27、37、4a7、4b7、4c7 記憶媒体

28 運行管理データ

ファイル

28a 車両情報格納領域

28b 路線情報格納領域

29、39、4a9 通信部

4a2 GPS装置

4b8 料金カウンタ

4b9 リーダー

4b10 定期券用スイッ

20 車

4b11 音声出力装置

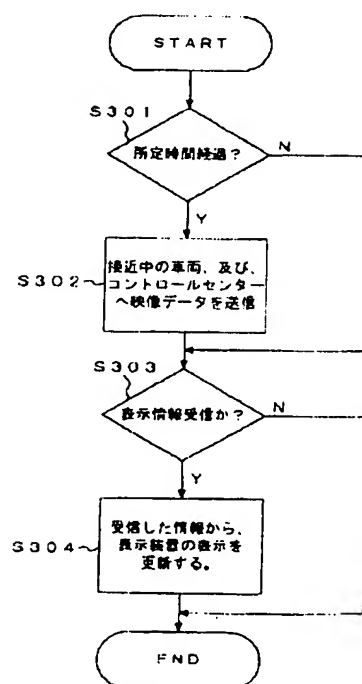
4c8 発券制御部

4d GPSアンテナ

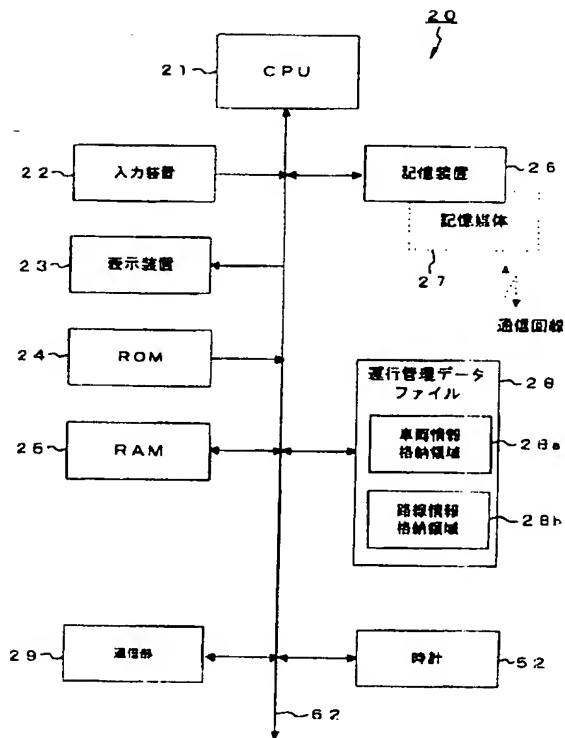
52、53、54 時計

62、63、64a、64b、64c バス

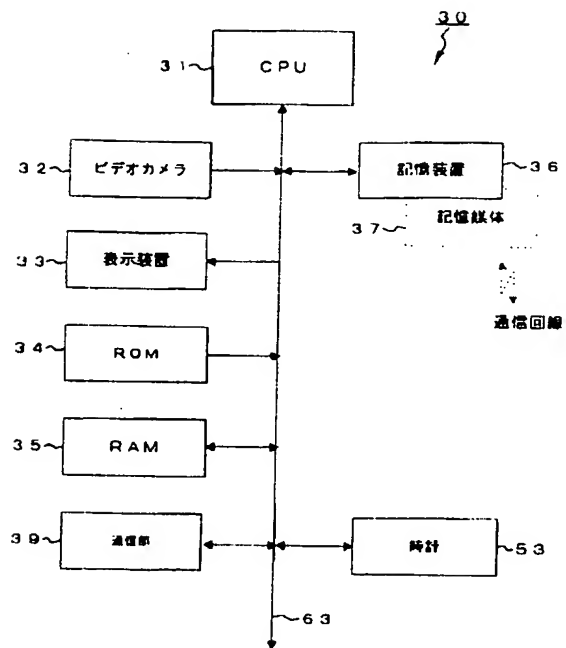
【図11】



【図2】



【図4】



【図3】

(a)

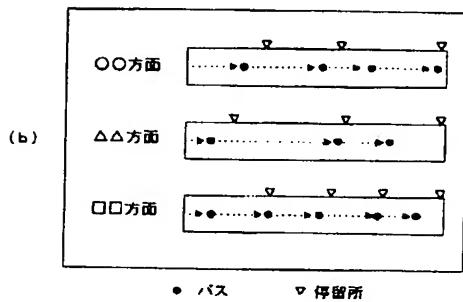
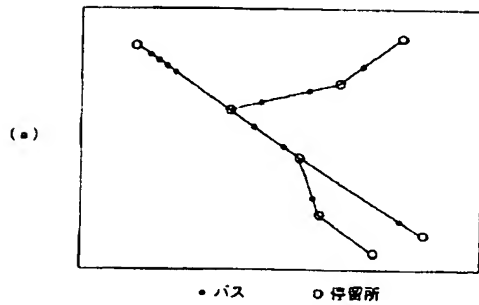
車両ID	路線ID	車両現在位置	乗車人数	降車人数	混雑度	運賃累計額	目的地への 予想到着時間

(b)

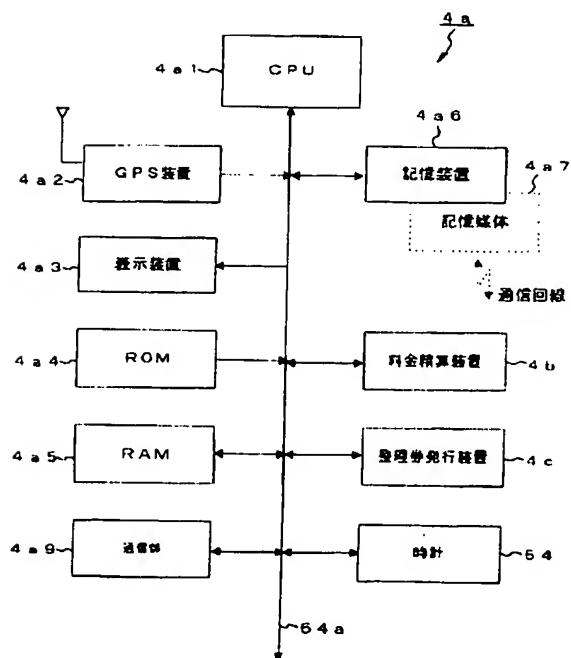
路線	停留所情報	運賃情報	所要時間	表示情報



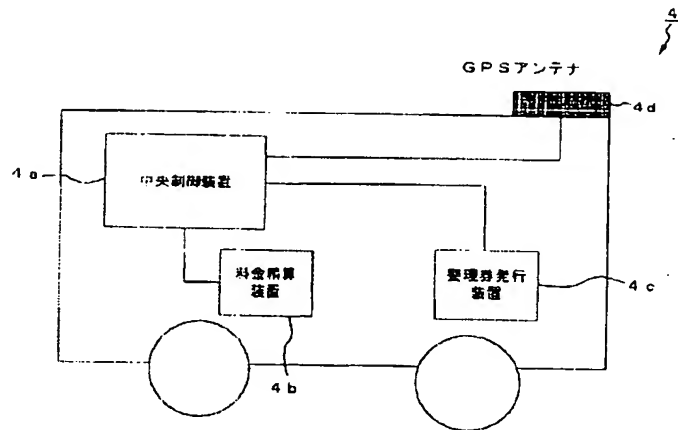
【図5】



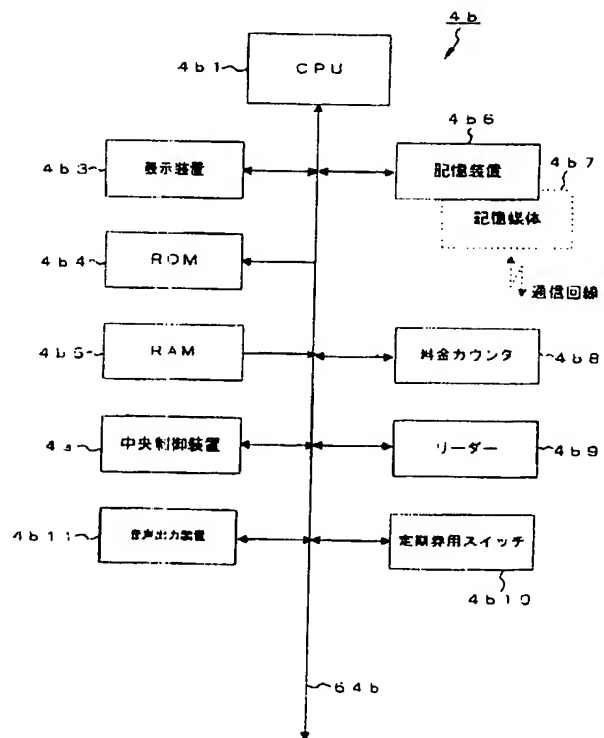
【図7】



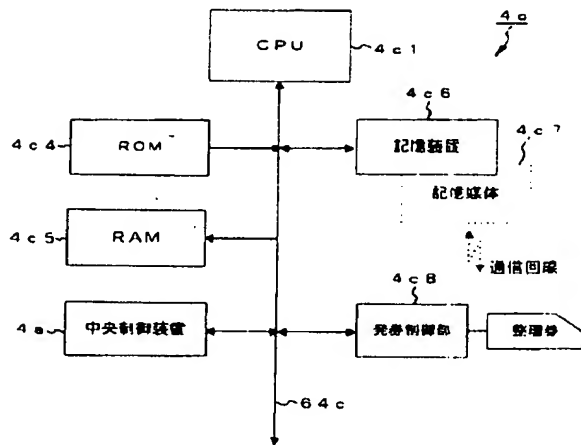
【図6】



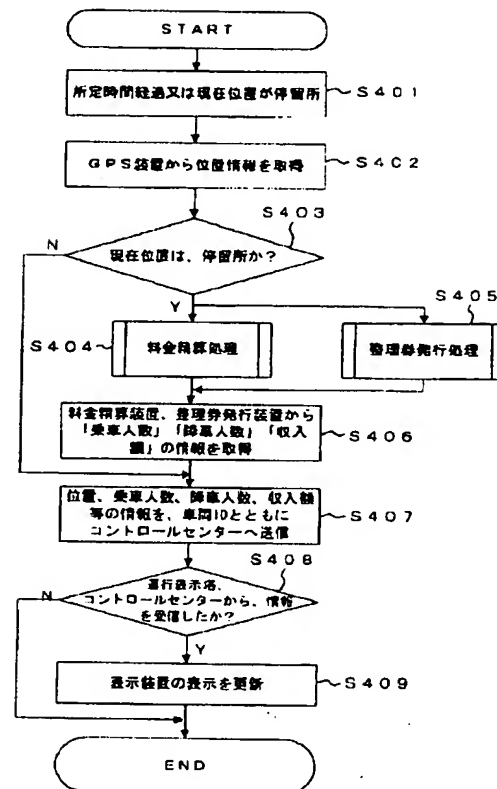
【図8】



【図9】



【図12】



【図10】

